Rev. Écol. Biol. Sol, 1977, **14** (1): 15-19.

Les parades sexuelles primitives chez les Collemboles Symphypléones

PAR

Marie-Christine BETSCH-PINOT

Laboratoire d'Écologie générale — 91800 Brunoy, France

INTRODUCTION

FALKENHAHN (1932) et STREBEL (1932) ont les premiers observé en partie la parade sexuelle de *Sminthurides aquaticus*, mais celle-ci n'a été décrite dans sa totalité qu'en 1957 par MAYER. Toujours chez les Sminthurididae, une parade sexuelle très évoluée a été décrite par HUTASSE-JEANNENOT (1974) chez *Sphaeridia pumilis* et confirmée, à quelques détails près, par BRETFELD (1976).

Chez les Bourletiellidae, les différentes modalités de transmission des spermatozoïdes sont maintenant assez bien connues grâce aux travaux de BRETFELD (1969 et 1970) complétés par ceux de RAYNAL (1973) et de BETSCH (1974).

Dès 1956, MAYER avait observé chez *Dicyrtomina minuta* un type de reproduction beaucoup plus primitif sur le plan comportemental que celui des Sminthurididae et des Bourletiellinae et de récentes observations chez *Sminthurus viridis* (BETSCH-PINOT, 1976) et chez *Allacma gallica* nous ont permis de voir des parades sexuelles du même type.

Après avoir donné la description de la parade chez *Allacma gallica* et rappelé les modalités de celle de *Sminthurus viridis* nous envisagerons une nouvelle classification des parades sexuelles des Symphypléones en prenant comme base la classification, donnée par MAYER en 1957, des différents types de reproduction chez les Collemboles.

PARADE SEXUELLE D'ALLACMA GALLICA

Chez *A. gallica* la parade sexuelle a lieu sur les branches tombées au sol, lieu d'évolution normal de l'espèce. Dans la nature, on peut observer, au moment de la reproduction, des lignes de spermatophores disposées trans-

versalement sur les bois morts, et ceci est caractéristique du mode de reproduction.

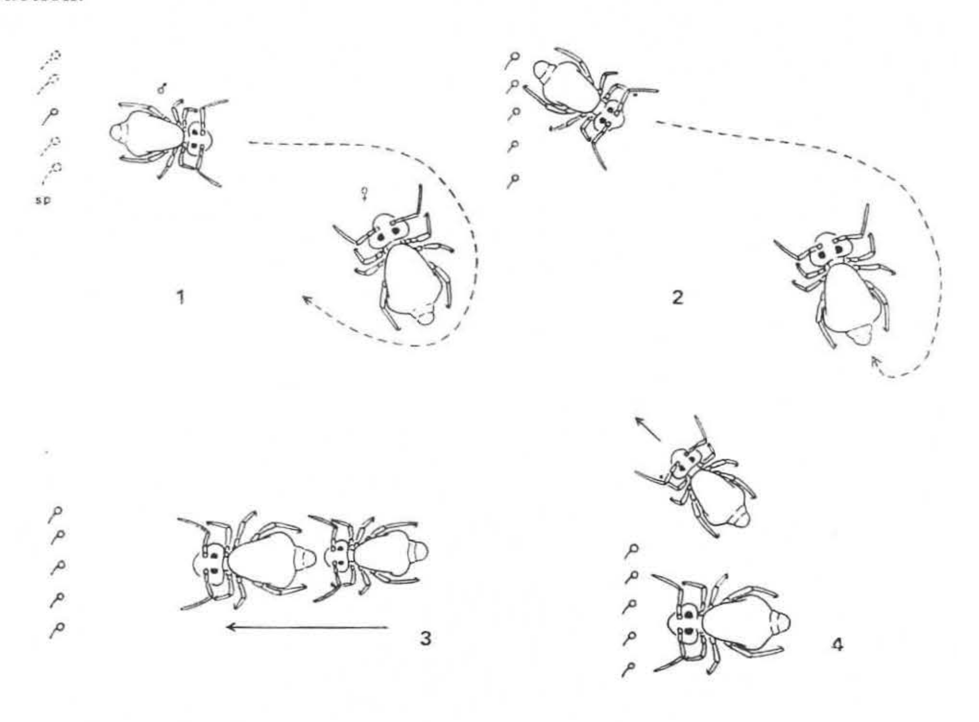


FIG. 1. — Parade sexuelle d'*Allacma gallica*. Explications dans le texte.

Lorsqu'un mâle en phase reproductive trouve une femelle, il va déposer un spermatophore à 1 cm environ de celle-ci. Il revient, contourne la femelle et va déposer deux nouveaux spermatophores en ligne à côté du premier. Il revient contourner la femelle, sans doute pour s'assurer de sa présence, et dépose encore deux spermatophores, toujours en ligne à côté des autres. Il va ensuite se placer derrière la femelle et la pousse vers la rangée de spermatophores en la guidant avec les antennes. Si la femelle dévie de son chemin, le mâle vient se placer sur le côté pour la replacer dans la bonne direction. Arrivé à proximité de la rangée de spermatophores, le mâle laisse la femelle et s'éloigne sur la branche. Si la femelle n'est pas en période de reproduction ou si ses réceptacles séminaux sont pleins, elle s'éloigne elle aussi en contournant la rangée de spermatophores. Au contraire si elle est réceptive, c'est-à-dire si ses réceptacles séminaux sont vides et qu'elle n'est pas en préparation de mue, elle prélève un des spermatophores en passant dessus pour le placer au niveau de son orifice génital.

La parade sexuelle doit certainement avoir lieu à chaque intermue à partir du premier stade adulte femelle. En effet l'observation microscopique d'exuvies montre que les réceptacles séminaux sont évacués au cours de la mue. Leur

remplissage par les spermatozoïdes doit donc certainement avoir lieu avant chaque cycle de ponte.

Chez *Allacma fusca*, on observe la même disposition en ligne des spermatophores sur les bois morts, ce qui laisse supposer un même type de comportement reproducteur.

PARADE SEXUELLE DE SMINTHURUS VIRIDIS

La parade sexuelle de *Sminthurus viridis* ayant été décrite en détail dans un travail précédent (Betsch-Pinot, 1976), nous n'en rappellerons ici que les grandes lignes.

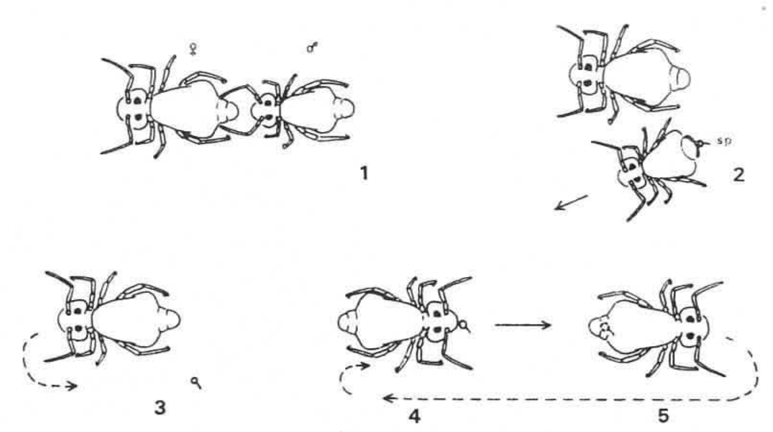


Fig. 2. — Parade sexuelle de *Sminthurus viridis*. Explications dans le texte.

Elle a lieu sur les feuilles ou les tiges des plantes sur lesquelles vit l'espèce. Le mâle ayant trouvé une femelle se place derrière elle et palpe son petit abdominal avec les antennes. Si la femelle n'est pas réceptive elle s'éloigne aussitôt, si elle est réceptive elle reste sur place et redresse son petit abdominal. Dans les deux cas le mâle dépose un spermatophore puis s'éloigne et la femelle réceptive vient alors prélever le spermatophore.

ANALYSE DE CES DEUX COMPORTEMENTS REPRODUCTEURS

Lors de ces deux parades sexuelles, il n'y a pas de recherche active d'une femelle par le mâle, ce n'est que lorsque le mâle en phase reproductive rencontre une femelle en circulant que la parade est déclenchée. D'autre part la réceptivité de la femelle n'intervient pas dans le déclenchement du comportement de dépôt du spermatophore par le mâle. Chez *A. gallica* la femelle non réceptive s'éloigne en évitant les spermatophores et chez *S. viridis* elle s'éloigne avant même que le mâle ait déposé son spermatophore. Notons également que

chez les deux espèces les mâles peuvent déposer des spermatophores en l'absence de femelle.

Cependant, chez *A. gallica* le mâle pousse la femelle jusqu'à une certaine distance des spermatophores avant de s'éloigner tandis que chez *S. viridis*, le mâle ne présente pas de comportement susceptible d'inciter la femelle à prendre le spermatophore. Ceci permet d'ailleurs de penser qu'il existe des émanations chimiques au niveau des spermatophores puisque chez *A. gallica*, la femelle non réceptive s'éloigne en contournant la rangée de spermatophores sans les toucher et que la femelle de *S. viridis* réceptive doit se retourner pour venir prendre le spermatophore.

D'autre part, alors que le mâle d'*A. gallica* dépose plusieurs spermatophores, celui de *S. viridis* n'en dépose qu'un seul. Il en résulte que la parade de *S. viridis* est de durée beaucoup plus courte, ce qui limite le temps d'exposition du spermatophore à l'air, et qu'elle est réalisée avec une grande économie de matière. Ceci est à mettre en relation avec les conditions microclimatiques du biotope de chacune de ces espèces. En effet, *A. gallica* vit dans un biotope très fermé, en forêt sous la strate herbacée, alors que *S. viridis* vit dans un milieu ouvert soumis à de fortes variations de l'humidité relative atmosphérique.

DISCUSSION

En ce qui concerne les Symphypléones, MAYER en 1957 avait classé les différents types de reproduction en trois groupes :

— transmission des spermatozoïdes par un spermatophore pédonculé, dont l'émission et la prise par la femelle se font au hasard (*Sminthurinus aureus, Dicyrtoma fusca, Sminthurus viridis* et *Allacma fusca*) ;

— transmission par spermatophore pédonculé dont l'émission est généralement déclenchée par la présence de la femelle (*Dicyrtomina minuta* et peut-être *Allacma fusca*) ;

— transmission par spermatophore non pédonculé dont l'émission et la prise par la femelle sont liées et dépendantes de la présence de chacun des partenaires (*Sminthurides aquaticus*).

Le type de parade sexuelle des Bourletiellinae se rattache très nettement au dernier groupe puisque le dépôt d'un spermatophore par le mâle n'a lieu qu'après des préliminaires dont l'enchaînement est conditionné par la réceptivité de la femelle.

Le comportement reproducteur de *Sminthurus viridis* et *Allacma gallica* et, sans doute, d'*Allacma fusca* et de *Dicyrtomina minuta* constitue également une parade sexuelle mais d'un type plus primitif. On peut donc considérer deux types de parades sexuelles chez les Symphypléones :

1) *une parade sexuelle primitive* avec émission d'un ou plusieurs spermatophores pédonculés dont le dépôt et la prise par la femelle sont liés uniquement si la femelle est réceptive ; la seule présence de la femelle suffit à déclencher le comportement de dépôt de spermatophore chez le mâle. En dehors de ce comportement le mâle peut déposer des spermatophores en l'absence de femelle (*Sminthurus viridis, Allacma gallica* et peut-être *Allacma fusca* et *Dicyrtomina minuta*).

2) *une parade sexuelle spécialisée* avec émission d'un spermatophore dont le dépôt et la prise par la femelle sont liés, après une série de séquences comportementales permettant au mâle de contrôler l'état de réceptivité de la femelle (Sminthurididae et Bourletiellinae).

Sphaeridia pumilis constitue un cas particulier de ce deuxième type de parade puisque la transmission des spermatozoïdes a lieu directement entre les deux orifices génitaux (HUTASSE-JEANNENOT, 1974 ; BRETFELD, 1976).

Remarquons enfin que de nombreuses observations restent à faire sur le comportement reproducteur des Symphypléones : en effet, un certain nombre d'espèces considérées comme ayant une transmission des spermatozoïdes « au hasard » entrent peut-être, comme *Sminthurus viridis* et *Allacma gallica,* dans la catégorie des parades sexuelles primitives.

SUMMARY

During the courtship, the ♂ of *Allacma gallica* lays down a line of stalked spermatophores and then pushes the ♀ towards this line.

The ♂ of *Sminthurus viridis* deposits only one spermatophore beside the ♀ and goes away. In both cases, the receptive ♀♀ take up the spermatophore alone.

These two courtships present many differences with those describe before in Sminthurididae and Bourletiellinae and so we propose to classify the courtships of Collembola Symphypleona as follow:

— a primitive courtship (*A. gallica, S. viridis*) ;

— a specialized courtship (Sminthurididae, Bourletiellinae).

BIBLIOGRAPHIE

BETSCH (J.-M.), 1974. — Contribution à l'étude de la reproduction chez les Bourletiellinae (Collembola, Symphypleona). *Pedobiol.*, **14**: 179-181.

BETSCH-PINOT (M.-C.), 1976. — Le comportement reproducteur de *Sminthurus viridis* (Collembola, Symphypleona). *Z. Tierpsychol.*, **40**: 427-439.

BRETFELD (G.), 1970. — Grundzüge des Paarungsverhaltens europaïscher Bourletiellini (Collembola, Sminthuridae) und daraus abgeleitete taxonomisch-nomenklatorische Folgerungen. *Z. zool. Syst. Evol.*, **8**, 4: 259-273.

BRETFELD (G.), 1976. — *Heterosminthurus chaetocephalus* (Collembola) : Balz und Spermaübertragung. *Enc. Cynemat.* E 2252.

FALKENHAHN (H.), 1932. — Biologische Beobachtungen an *Sminthurides aquaticus. Z. Wiss. Zool.*, **141**: 525-580.

HUTASSE-JEANNENOT (F.), 1974. — A film on biology of *Sphaeridia pumilis* (Symphypleona, Collembola, Insecta). *Pedobiol.*, **14**: 177.

MAYER (H.), 1957. — Zur Biologie und Ethologie einheimischer Collembolen. *Zool. Jb. Syst.*, **85**: 501-570.